

УДК 796.015.622

**ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДРОСТКОВ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ****Бородина Н., кандидат медицинских наук, доцент,  
Лупинович А., аспирант**Запорожская академия последипломного педагогического образования,  
межкафедральная научно-исследовательская лаборатория «Формирование  
сознательного отношения детей и подростков к собственному здоровью»**Аннотация.** В работе дана комплексная оценка антропометрических и функциональных методов исследования кардио-респираторной системы в определении состояния и контроле физического здоровья подростков.**Ключевые слова:** антропометрия, индексы здоровья, подростки.

**Актуальность.** Неадекватная физическая нагрузка нередко становится фактором риска развития и обострения психосоматических нарушений у детей. Контроль допустимого уровня физических нагрузок особенно актуален сегодня, когда на фоне существующих социально-экономических проблем качество здоровья детского населения непрерывно ухудшается. Диагностика работоспособности, планирование и объективная оценка адаптации к нагрузкам становятся одним из обязательных условий предупреждения и диагностики преморбидных и патологических состояний. Взаимоотношение силы раздражителя (объем и интенсивность нагрузки) и состояния организма (здоровье, функциональные возможности, физическая подготовленность, индивидуальные особенности реагирования) являются необходимыми в определении оптимально допустимой физической нагрузки.

**Цель исследования:** отработать простые, доступные скрининг-методы превентивной оценки и контроля реакции организма подростков на физическую нагрузку [1, 2].

**Материалы и методы:** под наблюдением находились 108 учащихся 7—8 классов (1996—1998 гг. рождения) средних образовательных школ-интернатов г. Запорожья (таблица 1).

Для решения поставленных задач использованы методы: анализ литературы; педагогическое наблюдение (контроль за качеством выполнения, внешние проявления реакции на нагрузку); медико-биологические исследования; метод математической статистики. Медико-биологический метод предполагал комплексную оценку конституциональных особенностей (антропометрические дан-

Таблица 1  
Распределении обследованных учащихся  
по возрасту и полу

Возраст	Девушки	Юноши	Всего
13—14 лет	20	26	46
15—16 лет	18	44	62
Всего	38	70	108

ные) и исходного функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной систем. В день тестирования проводилось определение частоты сердечных сокращений (ЧСС за 1 минуту), артериального давления (АД систолическое и диастолическое в мм рт. ст), антропометрические измерения (рост, окружность грудной клетки в см; вес в кг), на основании которых стандартным способом рассчитывались индексы Кетле, крепости телосложения, Руфье, Шаповаловой, Робинсона, Штанге у всех обследуемых (табл. 2).

Полученный материал обработан методом вариационной статистики с использованием соответствующих компьютерных программ.

**Результаты исследования и обсуждение.** В основе адаптационных возможностей каждого организма лежит гармоничное сочетание генотипических (врожденная, наследственная приспособляемость) фенотипических (индивидуальная адаптация в течение жизни под влиянием меняющихся условий существования) возможностей организма. Тесная взаимосвязь этих факторов предопределяет особенности приспособления, т.е. направленность и характер индивидуальных морфофункциональных изменений во всех сопряженных органах и системах организма ребенка, возникающих под влиянием физической нагрузки.

Таблица 2

## Индексы исследования

№/№	Метод исследования	Девушки (число исследований)	Юноши (число исследований)	Всего
1	Антропометрические данные (рост, масса, окружность грудной клетки)	114	210	324
2	ЧСС, АД	38	70	108
3	индекс Кетле	38	70	108
4	индекс крепости телосложения	24	70	94
5	индекс Руфье	38	70	108
6	индекс Шаповаловой	38	70	108
6	индекс Робинсона	38	70	108
8	проба Штанге	38	70	108

Таблица 3

## Средние антропометрические показатели обследованных учащихся

Показатели	Возраст (лет)			
	13-14		15-16	
	девушки	юноши	девушки	юноши
рост (см)	156,9±1,4	151,2±1,2	158,1±1,8	162,4±1,0
масса тела (кг)	47,9±1,6	40,5±1,1	50,9±1,0	48,9±1,4
окружность грудной клетки (см)	84,0±0,9	74,0±0,9	—	79,4±1,2
индекс Кетле	19,5±1,4	17,8±1,0	20,4±0,6	18,8±0,57
индекс крепости телосложения	25,0±1,3	36,7±2,1	—	31,6±2,8

Антропометрические данные (рост, вес, окружность грудной клетки) характеризуют не только конституциональные особенности, но служат объективными критериями, отражающими условия роста и развития ребенка (табл. 3).

Сравнительная оценка полученных антропометрических данных со средними возрастными стандартами положена в основу сигнальной оценки особенностей конституционного габитуса и уровня физического развития (табл. 4).

По результатам антропометрии в обеих возрастных группах 28 (72,6%) девушек имели гармоничный тип телосложения (индекс Кетле  $19,5 \pm 1,4$ ), тогда как у юношей отмечена четкая тенденция уменьшения массо-ростовых показателей (индекс Кетле  $17,8 - 18,8$ ). В целом гармоничный тип развития выявлен у 40 (57%) юношей, низкий уровень и слабое телосложение (индекс крепости телосложения  $>36$ ) отмечался у 10 (14,2%) 13-14-летних и 20 (28,6%) юношей старшей возрастной группы на фоне снижения массы тела при среднем нормальном возрастном росте. Общее число подростков обоего пола с высоким ин-

дексом Кетле ( $< 18$ ) не превышало 7% (8). Несмотря на преобладание (63%) гармоничного типа телосложения отмечена четкая тенденция к увеличению (36%), особенно юношей с низким уровнем физического развития, что соответствует общей статистической тенденции ретардации роста [3].

Любая мышечная работа, требуя повышенного притока кислорода и питательных субстратов к мышцам, напрямую зависит от функционального потенциала кардио-респираторной системы, состояние и динамика которых объективизируется индексами Руфье, Шаповаловой, Робинсона, пробой Штанге (Таблица 4).

В ходе обследования у 25 (66,7%) девушек отмечен удовлетворительный ( $8,15 \pm 1,1$ ) и у 13 (33,3%) – низкий ( $9,25 \pm 1,2$ ) показатель индекса Руфье. У 91% (64) юношей уровень адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке по индексу Руфье расценивался как средний ( $6,8 \pm 0,6$ ).

Вместе с тем, индекс Робинсона низкий ( $>121$ ) определялся у 14 (36,8%), средний (83 – 100) отмечен

Таблиця 4

## Характеристика уровня физического развития

Уровень физического развития	Возраст (лет)				Всего
	13—14		15—16		
	девушки	юноши	девушки	юноши	
Гармоничный	14(36,8%)	16(22,9%)	14 (36,8 %)	24 (34,3%)	68 (63%)
Низкий	4 (10,5%)	10(14,2%)	2 (5,3%)	20 (28,6%)	36 (33,3%)
Высокий	4 (10,5%)	—	—	—	4 (3,7%)
Всего	22 (20,3%)	26(24,2%)	16 (14,8%)	44(40,7%)	108(100%)

Таблиця 5

## Средние значение индексов функционального состояния кардио-респираторной системы

Индексы	Возраст (лет)			
	13—14		15—16	
	девушки	юноши	девушки	юноши
индекс Руфье	9,25±1,2	6,8±0,6	8,15±1,1	6,7±0,6
индекс Шаповаловой	8,3±0,75	7,7±0,5	8,54±1,0	10,5±0,6
индекс Робинсона	95,2±2,5	81,5±5,5	98,35±2,8	89,7±3,0
проба Штанге	30±1,3	43,7±4,3	38±3,3	54,8±4,5

у 20(52%), высокий (< 70) у 10(10,5%) девушек. Показатели индекса Робинсона у юношей распределялись: низкий 2(2,9%), средний у 58(82,8%), высокий у 8(11,2%). Отмечена четкая тенденция ухудшения данных показателей по мере взросления, а клинически совпадало увеличению числа подростков в возрасте 15-17 лет с жалобами на головную боль, головокружение, слабость. При отсутствии органических изменений по данным клинико-лабораторного обследования эти симптомы характеризуют синдром вегетативной дисфункции, патогномичный для пубертатного периода [4].

Средний (8,54±1,0) и высокий (10,5±0,6) индекс Шаповаловой выявлен более чем у 3/4 юношей, тогда как у девушек, особенно старшей возрастной группы, отмечено его значительное снижение (7,7±0,5).

Особого внимания требуют 46 (43%) подростков, у которых нарушения резервного потенциала сердечно-сосудистой системы по результатам комплексной оценки проб Руфье, Шаповаловой, Робинсона напрямую коррелировали со снижением функциональных способностей органов дыхания (проба Штанге < 39).

**Выводы.** Антропометрические данные в комплексе с индексами Кетле, крепости телосложения, Руфье, Шаповаловой, Робинсона, Штанге являются достаточно простыми, доступными любому

пользователю и не требуют сложной диагностической аппаратуры. Данные методы можно считать достаточно информативными показателями для экспресс-оценки качества физического здоровья подростков.

В относительно «безопасную зону» здоровья входят не более 44% обследованных, у которых выявлен высокий и средний уровень резервных возможностей и тренированности кардио-респираторной системы. Низкий (критический) уровень соматического здоровья имеют свыше 50% подростков, у которых по данным поведенного функционального обследования выявлено снижение адаптационных резервов, как со стороны сердечно-сосудистой, так и дыхательной системы, что является весомым аргументом обязательного индивидуального планирования характера и объема физической нагрузки с учетом данных комплексного клинико-лабораторного обследования.

## Спиок литературы

1. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. — Киев: Здоров'я, 1998. — 247 с.
2. Бабаенко Т.Н., Каминский И.И. Концептуальная модель службы здоровья и развития в системе образования // Валеология. — 1996. — № 3. — С. 30-35.

3. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология: физиология развития ребенка: Учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2003.
4. Прусов П.К. Возрастная зависимость массо-ростового соотношения мальчиков-подростков // Педиатрия. — 1994. — № 4. — С. 80-82.

Поступила в редакцию 12.08.2011 г.

**Бородина Н., Лупинович А.** Превентивні методи оцінки адаптаційних можливостей підлітків до фізичного навантаження.

У роботі дана комплексна оцінка антропометричних і функціональних методів дослідження кардіо-респіраторної системи у визначенні стану і контролі фізичного здоров'я підлітків.

**Ключові слова:** антропометрія, індекси здоров'я, підлітки.

**Borodyna N., Lupynovych A.** Preventive methods of estimation of adaptation possibilities of teenagers to physical activity. In-process дана a complex estimation of anthropometric and functional methods of research of the cardiac and respiratory system is in determination of the state and control of physical health of teenagers.

**Keywords:** anthropometry, indexes of health, teenagers.



- Худолій О.М.**  
X98 Основи методики викладання гімнастики: Навч. посібник. У 2-х томах. — 4-е вид., випр. і доп. — Харків: «ОБС», 2008. — Т. 1. — 408 с: іл.  
ISBN 966-7858-54-5.  
ISBN 966-7858-55-3(I).

У першому томі навчального посібника розглянуті загальні питання теорії гімнастики, а також засоби і методика розвитку рухових здібностей та методика навчання гімнастичним вправам.

Навчальний посібник рекомендовано викладачам і студентам факультетів фізичного виховання педагогічних університетів та вчителям фізичної культури середніх загальноосвітніх шкіл.



- Худолій О.М.**  
X98 Основи методики викладання гімнастики: Навч. посібник. У 2-х томах. — 4-е вид., випр. і доп. — Харків: «ОБС», 2008. — Т. 2. — 464 с: іл.  
ISBN 966-7858-54-5.  
ISBN 966-7858-56-1(II).

У навчальному посібнику розглянута методика викладання гімнастики в школі і ДЮСШ, а також методика організації і проведення змагань зі спортивної гімнастики.

Посібник рекомендовано викладачам і студентам факультетів фізичного виховання вищих педагогічних навчальних закладів III—IV рівня акредитації та вчителям фізичної культури середніх загальноосвітніх шкіл.

Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник  
для студентів вищих навчальних закладів  
(лист № 14/18.2—1928 від 17.11.03)